ÖSTERREICHISCHE

BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

Herausgegeben und redigiert von **Dr. Richard R. v. Wettstein,**
Professor an der k. k. Universität in Wien,
unter Mitwirkung von **Dr. Erwin Janchen,**
Privatdozent an der k. k. Universität in Wien.

Verlag von Karl Gerolds Sohn in Wien.

LXI. Jahrgang, Nr. 11. Wien, November 1911.

Verkieselungen bei den *Rubiaceae-Galieae.*

Von **Dr. Fritz Netolitzky** (Czernowitz).

Über verkieselte Zellmembranen bei den *Rubiaceae* fehlen in der Literatur genauere Angaben, wenigstens erwähnt Solereder auch in seinem Nachtragsbande zur „Systematischen Anatomie der Dikotyledonen" (1908, p. 174—176) nichts darüber. Aber selbst wenn solche Funde aus früherer Zeit vorliegen sollten, dürften die folgenden Angaben nicht ohne Interesse sein, weil sie die einheimischen *Rubiaceae*, also die *Galieae*, ausschließlich betreffen und weil sie auf der Untersuchung fast aller Arten unserer Flora beruhen.

Schon im Jahre 1905 erwähnte ich das Vorkommen verkieselter Haare bei *Rubia* in meinem anatomischen „Bestimmungsschlüssel der einheimischen Dikotyledonenblätter". Dem Arbeitsplane gemäß unterließ ich damals eine weitläufigere Prüfung der übrigen Gattungen und begnügte mich mit den wenigen Worten bei *Rubia*.

Die Untersuchung der Asche erfordert einige Vorsichtsmaßregeln. Ich verasche stets bei möglichst niederer Temperatur, um Schmelzungserscheinungen hintanzuhalten. Bei sehr zarten Blättern oder wenn die Frage schwieriger zu lösen ist, ob Verkieselungen fehlen oder nicht, lauge ich die nur verkohlten Blätter mit destilliertem Wasser aus, um die Alkalien zu entfernen, die das Schmelzen der Kieselskelette begünstigen. Die Asche löse ich in verdünnter Salzsäure und entferne diese durch Waschen mit Wasser auf dem Objektträger selbst. Das Aufsuchen der Skelette erfolgt nun im Wasser und später nach völliger Eintrocknung. In Glyzerin gehen zarte Linien oft ganz verloren, während im Trockenpräparate alle Feinheiten in prächtigster Weise zu sehen sind. Die Skelette unserer Hirsearten zum Beispiel zeigen, auf diese Weise geprüft, derartige wichtige Unterschiede, die bei Betrachtung in Glyzerin fast ausnahmslos verloren gehen.

Rubia.

R. peregrina L. Die Blätter sind nach der Veraschung und Behandlung mit Salzsäure in ihrer Form wohlerhalten. Die gebuchteten Epidermiszellen der Ober- und Unterseite sind vollständig im Zusammenhange untereinander geblieben, während vom Assimilations- und Leitungsgewebe nichts übrigblieb. Jede Epidermiszelle, mit Ausnahme der beiden zum Spalt der Schließzellen parallelen Nebenzellen, zeigt eine runde Papille, die bei Seitenansichten spitzkegelig ist. Die Haare des Seitenrandes und des kielartig[1]) vorspringenden Nerven, von dem nur die gestreckten und nicht gebuchteten Epidermiszellen noch kenntlich sind, finden sich in der charakteristischen Form wohlerhalten. Die Wände der Schließzellen sind durchwegs deutlich. Daß die Epidermis der Blattunterseite erhalten ist, gehört zu den Ausnahmen; bei den meisten übrigen *Galieae* fehlt eine Verkieselung dieser Blatteile, insbesondere die der Spaltöffnungen.

R. tinctorum L. Hier sind die Verkieselungen viel geringer, so daß zusammenhängende Epidermisreste beider Blattflächen (wenigstens an den kultivierten Exemplaren) nicht zu erzielen waren. Die Haarskelette sind glasartig und splittern leicht; die Epidermiszellen tragen „Kutikularfältchen", die von einem erhöhten Punkte ihren Ausgang nehmen und radiär von diesem in die Umgebung ziehen. Verkieselte Stomata sind selten.

Galium.

G. vernum Scop. In der mit Salzsäure behandelten Asche erkennt man die Skelette der Haare und der Epidermiszellen der Oberseite; die Streifung der letzteren geht radiär von einem papillenartig erhöhten Punkte aus, was besonders am Blattrande deutlich ist.

G. rotundifolium L. Daß hier Verkiesungen vorkommen, kann ich nicht mit Sicherheit behaupten.

G. Cruciata (L.) Scop. Skelette ähnlich jenen des *G. vernum*; um den Haarfuß gruppieren sich die Zellgerüste nach Art von Nebenzellen. Zu atypischen Verkieselungen gehören Teile der Nerven, die Papillen der Oberseite der nichtgebuchteten Epidermiszellen sowie Spaltöffnungen.

G. boreale L. und *rubioides* L. zeigen nur die Gerüste der Haare und der Epidermiszellen der Oberseite. Manchmal vermißt man die letzteren ganz.

G. Aparine L. besitzt schöne Skelette der Haare und ihrer Nebenzellenkränze; auch die Blattspitze ist verkieselt, dagegen gelingt es nur selten, Bilder der Epidermiszellen in der Asche zu entdecken.

G. uliginosum L. und *parisiense* L. Die ganze Epidermis der Oberseite kann in der Asche lückenlos erhalten bleiben. Die

[1]) Nicht „stielartig", wie es p. 31 des „Bestimmungsschlüssels" heißt!

wenigen beobachteten Spaltöffnungen scheinen nur der Oberseite anzugehören. Haare deutlich.

G. verum L. Die Epidermiszellen der Blattoberseite sind in der Asche lückenlos vorhanden. Von der Unterseite sind nur jene der Nerven, und zwar mit den dichtstehenden Haaren erhalten. Die breitbasigen Haare des Blattrandes sind stark verkieselt, weniger die der Fläche.

G. Mollugo L. Die ganze Oberseite des Blattes ist von einem Rande zum anderen gleichmäßig verkieselt. Die Haare bestehen nur aus einem kurzen freien Teile und einem längeren Schafte, der an der Bildung des Blattrandes mitbeteiligt ist (wie bei *Asperula odorata*). Verkieselungen der Blattunterseite nicht beobachtet.

G. silvaticum L. Es können auch hier alle Epidermiszellen der Oberseite verkieselt sein, wie bei den vorigen. Die Haare sind wie bei *Asperula odorata* gestaltet, jedoch anders gestreift.

G. aristatum L., *asperum* Schreb. und *purpureum* L. zeigen, abgesehen von den Haaren, keine nennenswerten Kieselskelette. Bei *G. helveticum* Weig., *baldense* Spr., *hercynicum* Weig., *austriacum* Jacq. und *anisophyllum* Vill. scheint die Verkieselung am geringsten zu sein, da häufig gar keine Zellgerüste in der Asche gefunden wurden.

Sherardia.

S. arvensis L. Verkieselt sind nur die Haare und die Epidermiszellen des Blattrandes. An günstigen Stellen reicht diese Kieselzone mehr gegen die Blattmitte zu, doch fand ich nie die Skelette der Schließzellen. Die Epidermiszellen lassen eine sehr feine Streifung erkennen; diese Streifen oder Falten nehmen von einem Punkte jeder Zelle ihren Ausgang und ziehen von diesem radiär in die Umgebung, wie man dies bei Kutikularfalten oft beobachtet, um deren Spuren es sich handelt.

Crucianella.

C. angustifolia L. Die Verkieselungen betreffen ebenfalls nur die Randpartien des Blattes, also die Haare und einen Epidermiszellstreifen von der Oberseite; keine Skelette der Schließzellen gesehen. Jede Epidermiszelle trägt eine Papille wie bei *Rubia peregrina*.

Asperula.

A. arvensis L. Nur die Haarspitzen verkieselt gefunden.

A. taurina L. Kieselskelette nicht mit Sicherheit beobachtet.

A. odorata L. Die Haare sind ganz verkieselt; sie bestehen aus dem eigentlichen Kegelhaare und einem ebenso langen oder längeren Schaftstücke; dieses ist gerieft-gestreift. Hin und wieder eine gebuchtete Epidermiszelle der Oberseite vom Blattrande oder der Blattspitze verkieselt.

A. glauca (L.) Bess. (= *A. galioides* M. B.) besitzt Blätter, deren Epidermiszellen der Oberseite und Haare verkieselt sind. Letztere haben einen kurzen freien Anteil und einen mehrfach längeren Schaft, der tröpfchen- oder linsenförmige Knötchen trägt. In manchen Präparaten fand ich gelegentlich auch Skelette der Schließzellen mit anhängenden Epidermiszellen; in einem Falle sogar verkieselte Gefäße. Die gestreckten und nicht gebuchteten Epidermiszellen über den Nerven sind fein parallel gestreift.

A. humifusa ist wieder fast nur am Blattrande, jedoch weit zur Mitte zu, verkieselt. Die Haarskelette sind vollständig erhalten, ihre Oberfläche ist gestrichelt-rauh; die gebuchteten Epidermiszellen sind grob gerieft-gestreift; diese Zeichnung kann nur von der Kutikularfaltelung herrühren; sie zieht zur Haarbasis radiär, auf den Zellen aber wellenförmig. Die einzeln gefundenen Spaltöffnungen scheinen ausschließlich von der Oberseite des Blattes, und zwar von der Spitze, herzurühren.

A. aristata L. f. *A. cynanchica* L., *A. Neilreichii* Beck und *A. tinctoria* L. liefern nur ganz untergeordnete Skelette, am besten noch von der Blattspitze.

Zusammenfassung.

Verkieselte Zellen des Hautgewebes sind bei den Blättern der einheimischen *Galieae* weitverbreitet; die Verkieselung betrifft in den meisten Fällen die einzelligen Haare und die Epidermis der Oberseite, besonders am Blattrande und an der Blattspitze. In seltenen Fällen ist die ganze Epidermis beider Blattflächen mit den Schließzellen in lückenlosen Verbänden erhalten (*Rubia peregrina*). Verkieselungen des Mesophylls und von Teilen der Nerven scheinen atypische Bildungen zu sein (pathologisch?). Die Stärke der Verkieselungen wechselt nicht nur innerhalb der Art (vielleicht auch nach dem Standorte), sondern auch bei demselben Individuum je nach dem Alter des Blattes.

Teerfarbstoffe, z. B. Methylenblau, können zur Färbung der Kieselskelette, besonders der Papillen (z. B. *Rubia*), verwendet werden.

Bemerkungen über die „Lichtspareinrichtung" des *Taxus*-Blattes.

Von **Jul. v. Wiesner.**

Mit lebhaftem Interesse las ich kürzlich einen in dieser Zeitschrift veröffentlichten Aufsatz,[1]) in welchem der Versuch gemacht wird, zu zeigen, daß das in das Blatt von *Taxus baccata* einstrahlende Licht infolge besonderer Einrichtung der unteren Epi-

[1]) F. v. Frimmel, Die untere Kutikula des *Taxus*-Blattes — ein Lichtreflektor. Österr. bot. Zeitschrift, 1911, S. 216—223.